



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 42 42 441 C 1

⑤① Int. Cl.⁵:
B 62 D 5/083
B 62 D 5/093
B 62 D 6/00

②① Aktenzeichen: P 42 42 441.0-21
②② Anmeldetag: 16. 12. 92
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 5. 94

DE 42 42 441 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE

⑦② Erfinder:

Jörg, Wolfgang, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;
Röhringer, Arno, Dipl.-Ing., 7257 Ditzingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 90 102 C2
DE-OS 24 12 548

⑤④ Servosteuerung, insbesondere Servolenkung für Kraftfahrzeuge

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Servosteuerung, insbesondere
eine Servolenkung für Kraftfahrzeuge, mit einer fluidischen
Rückwirkungssteuerung, welche drehchieberartig ausgebil-
det ist und ein grundsätzlich von einer Servoventilanordnung
trennbares Bauteil darstellt.

DE 42 42 441 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Servosteuerung, insbesondere eine Servolenkung für Kraftfahrzeuge, mit

- einer als Betätigungsorgan dienenden bzw. damit gekoppelten Welle, welche axial in einen eingangsseitigen Primärwellenteil und einen ausgangsseitigen Sekundärwellenteil unterteilt ist,
- einer die Wellenteile antriebsmäßig verbindenden Federanordnung, welche eine Relativdrehung zwischen den Wellenteilen ermöglicht,
- einer in Abhängigkeit von der Relativdrehung arbeitenden Servoventilanordnung mit einem einer Druckquelle bzw. Pumpe zugeordneten Eingangsanschluß, einem einem im wesentlichen drucklosen Reservoir zugeordneten Ausgangsanschluß sowie zwei einem Servomotor zugeordneten Arbeitsanschlüssen, zwischen denen eine vom Maß und von der Richtung der Relativdrehung abhängige Druckdifferenz erzeugbar ist, und
- einer fluidischen Rückwirkungssteuerung zur Erzeugung einer der jeweiligen Betätigungsrichtung der Welle entgegengesetzten Rückwirkungskraft, wobei das eine Wellenteil zur Bildung der Rückwirkungssteuerung mit einem Teilstück innerhalb eines am anderen Wellenteil drehfest angeordneten Buchsenteiles angeordnet ist, welches zusammen mit dem Teilstück ein doppeltwirkendes Drehflügelaggregat mit entgegengesetzt wirkenden Kammern bildet, bei dem der Druck in einer Kammer eine Relativdrehung von Buchsenteil und Teilstück in der einen Richtung und der Druck in der anderen Kammer eine Relativdrehung in der anderen Richtung zu bewirken sucht.

Derartige Servosteuerungen sind beispielsweise aus der DE-OS 24 12 548 bekannt. Im Falle einer Fahrzeuglenkung wird durch die Rückwirkungssteuerung am Lenkhandrad zumindest innerhalb eines Mittelbereiches der möglichen Lenkwinkel ein gewisser Widerstand fühlbar, welcher mit den tatsächlich aufzubringenden Lenkkraften korreliert ist. Dadurch wird dem Fahrer ein gutes Gefühl für den jeweiligen Fahrzustand vermittelt.

In diesem Zusammenhang ist es grundsätzlich bekannt, die Rückwirkungssteuerung parameterabhängig arbeiten zu lassen, beispielsweise in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit, etwa derart, daß die Lenkung bei höherer Fahrgeschwindigkeit schwergängiger wird.

Hierzu kann auf die DE 36 90 102 C2 verwiesen werden, aus der es bekannt ist, den Eingang einer fluidischen Rückwirkungssteuerung über ein parameterabhängig steuerbares Drosselventil mit der Druckquelle zu verbinden.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, bei einer Servosteuerung der eingangs angegebenen Art eine besonders einfache Konstruktion zu verwirklichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Drehflügelaggregat zwei Kammern besitzt, daß jede Kammer über eine Drossel mit dem Reservoir und über einen steuerbaren Schlitz zwischen miteinander zusammenwirkenden Steuerkanten am Buchsenteil sowie am Teilstück mit einem Eingang verbindbar ist, daß die beiden Schlitze in einer Mittellage von Buchsenteil und Teilstück beide — zumindest nahezu — geschlossen sind, während bei einer Relativdrehung zwischen Buchsenteil und Teilstück jeweils ein Schlitz öffnet, und daß

der Eingang über ein parameterabhängig steuerbares Drosselventil mit der Druckquelle verbunden ist.

Bei der Erfindung bildet also die Rückwirkungssteuerung ein der Servoventilanordnung prinzipiell trennbares Organ, welches fluidisch parallel zur Servoventilanordnung zwischen Pumpe bzw. Druckquelle und Reservoir geschaltet ist. Dadurch wird die vorteilhafte Möglichkeit eröffnet, einen modularen Aufbau zu ermöglichen, um die Servosteuerung bzw. -lenkung je nach Bedarf mit bzw. ohne Rückwirkungssteuerung herzustellen und anzuordnen.

Des weiteren ist vorteilhaft, daß das Drosselventil in Reihe vor dem Drehflügel- bzw. Drehkolbenaggregat angeordnet ist. Gegenüber einer grundsätzlich möglichen Anordnung des steuerbaren Drosselventiles zwischen Drehflügelbzw. Drehkolbenaggregat und Reservoir wird dadurch der Vorteil erzielt, daß die Kammern des Drehflügel- bzw. Drehkolbenaggregates nur von vergleichsweise mäßigen Drücken beaufschlagt werden und dementsprechend die jeweiligen Dichtungselemente vergleichsweise wenig belastet werden. Außerdem sind die Kammern des Drehflügelbzw. Drehkolbenaggregates in der Mittellage aufgrund der dann (nahezu) geschlossenen Schlitze weitestgehend druckfrei, so daß die Dichtungen der Kammern in der sehr häufig auftretenden Mittellage kaum beansprucht werden.

Dadurch wird der weitere Vorteil erzielt, daß die Dichtungen mit geringer Pressung und dementsprechend mit geringer Reibung arbeiten können, wodurch ein gutes Betriebsverhalten der Servolenkung mit geringer Hysterese ermöglicht wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Wellenteile miteinander über einen Drehstab verbunden sind, welcher einen axialen Hohlraum im einen Wellenteil unter Freilassung eines Ringraumes durchsetzt, und daß dieser Ringraum an das Reservoir angeschlossen und über die Wandung des Wellenteiles durchsetzende Drosselbohrungen mit den Kammern des Drehflügel- bzw. Drehkolbenaggregates verbunden ist. Auf diese Weise läßt sich eine besonders kompakte und schlanke Bauform erreichen.

Zwischen Eingang und Drosselventil ist zweckmäßigerweise ein sogenanntes Abschnideventil angeordnet, welches oberhalb eines Schwellwertes des Druckes am Eingang dessen Verbindung zum steuerbaren Drosselventil und damit zur Pumpe bzw. Druckquelle unterbricht. Auf diese Weise kann die auftretende Rückwirkungskraft in konstruktiv einfacher Art auf einen gewünschten Wert begrenzt werden.

Das steuerbare Drosselventil wird typischerweise mittels einer elektronischen Regelschaltung parameterabhängig gesteuert. Dabei ist üblicherweise vorgesehen, daß sich die Regelschaltung ständig auf Fehlfunktionen überprüft und bei Auftreten von Fehlern stillsetzt. In diesem Falle wird das Betätigungsorgan des steuerbaren Drosselventils — in der Regel ein Elektromagnet — von seiner Energieversorgung abgetrennt. Hierbei ist das steuerbare Drosselventil zweckmäßigerweise so ausgebildet, daß es dann einen relativ ungedrosselten Zustand einnimmt, bei dem die erzeugbaren Rückwirkungskräfte vergleichsweise groß sind. Im Falle einer Servolenkung eines Kraftfahrzeuges wird damit gewährleistet, daß die Lenkung in der Betriebsweise für hohe Fahrgeschwindigkeit arbeitet und dementsprechend eine hohe Sicherheit gewährleistet bleibt. Es muß lediglich eine gewisse Komforteinbuße in Kauf genommen werden, da die Lenkung dann bei niedrigen Fahr-

geschwindigkeiten etwas schwergängiger als gewohnt arbeitet.

Im übrigen wird hinsichtlich vorteilhafter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung einer vorteilhaften Ausführungsform verwiesen, die auch in der Zeichnung dargestellt ist.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine schaltplanartige Darstellung einer erfindungsgemäßen Servolenkung,

Fig. 2 einen Axialschnitt des Servoventils sowie der Rückwirkungssteuerung und

Fig. 3 einen Radialschnitt der Rückwirkungssteuerung entsprechend der Schnittlinie III-III in Fig. 2.

Gemäß Fig. 1 besitzt ein im übrigen nicht dargestelltes Kraftfahrzeug lenkbare Räder 1, die in bekannter Weise miteinander über ein Lenkgestänge 2 mit einem doppelwirkenden Kolben-Zylinder-Aggregat 3 gekoppelt sind. Das Lenkgestänge 2 ist darüber hinaus über ein Lenkgetriebe 4 sowie eine in ein Primärwellenteil 5 und ein Sekundärwellenteil 6 unterteilte Lenkwelle mit einem Lenkhandrad 7 gekoppelt.

Das Primärwellenteil 5 sowie das Sekundärwellenteil 6 sind miteinander über eine Feder 8, beispielsweise in Form eines Drehstabes, verbunden, so daß zwischen dem Primärwellenteil 5 und dem Sekundärwellenteil 6 bei Lenkmanövern eine gewisse Relativdrehung auftritt, deren Maß von den die Lenkwelle beaufschlagenden Drehmomenten (Lenkmomenten) abhängt.

Diese Relativdrehung steuert eine Servoventilanordnung 9, welche eingangsseitig mit der Druckseite einer Pumpe 10 und ausgangsseitig mit einem im wesentlichen drucklosen Reservoir 11 verbunden ist, an das auch die Saugseite der Pumpe 10 angeschlossen ist.

Die Servoventilanordnung 9 besteht funktional aus zwei parallelen Drosselstrecken mit den steuerbaren Drosseln D₁ bis D₄, wobei je nach Drehsinn der Relativdrehung zwischen Primärwellenteil 5 und Sekundärwellenteil 6 entweder der Drosselwiderstand der Drosseln D₁ und D₃ bei gleichzeitiger Erhöhung des Drosselwiderstandes der Drosseln D₂ und D₄ erniedrigt oder bei gleichzeitiger Erniedrigung des Drosselwiderstandes der Drosseln D₂ und D₄ erhöht wird.

Je nach dem Maß der Relativdrehung zwischen Primärwellenteil 5 und Sekundärwellenteil 6 entsteht dann zwischen den Drücken in zwei Arbeitsanschlüssen 12 und 13 der Servoventilanordnung 9 ein mehr oder weniger großer Druckunterschied zwischen den an den Arbeitsanschlüssen 12 und 13 vorliegenden Drücken P₁ und P₂. Dieser Druckunterschied beaufschlagt den Kolben des Kolben-Zylinderaggregates 3 derart, daß die am Lenkhandrad 7 aufzubringenden Betätigungskräfte vermindert werden.

Durch die Relativdrehung zwischen Primärwellenteil 5 und Sekundärwellenteil 6 bzw. die Verstellung der Servoventilanordnung 9 wird außerdem ein doppelwirkendes Verdrängerorgan 14 einer Rückwirkungssteuerung 15 verstellt.

Fluidisch bzw. — insbesondere — hydraulisch ist die Rückwirkungssteuerung 15 parallel zur Servoventilanordnung 9 zwischen der Druckseite der Pumpe 10 und das Reservoir 11 geschaltet. Eingangsseitig besitzt die Rückwirkungssteuerung 15 ein parameterabhängig steuerbares Drosselventil 16, dem ein Abschnideventil 17 nachgeschaltet ist, welches einen Sperrzustand einnimmt, wenn der Druck auf seiner Ausgangsseite einen vorgegebenen Stellwert überschreitet.

In Reihe hinter dem Abschnideventil 17 sind zwei parallele Drosselstrecken mit den Drosseln D₅ bis D₈

angeordnet, wobei die Drosseln D₅ und D₆ durch Verschiebung des Verdrängerorgans 14 gesteuert werden. In einer Mittellage sind beide Drosseln D₅ und D₆ — zumindest nahezu — geschlossen. Bei Verschiebung des Verdrängerorgans 14 wird dann jeweils eine dieser Drosseln geöffnet, während die andere geschlossen bleibt bzw. verstärkt geschlossen wird. Bei den Drosseln D₇ und D₈ handelt es sich um Konstantdrosseln.

Zwischen den Drosseln D₅ und D₇ bzw. D₆ und D₈ sind dem Verdrängerorgan 14 zugeordnete Kammern 18, 19 angeschlossen. In Mittellage des Verdrängerorgans 14 sind beide Kammern 18 und 19 praktisch drucklos, weil beide Drosseln D₅ und D₆ geschlossen sind. Bei Verschiebung des Verdrängerorgans 14 erhält jeweils eine der Kammern 18 oder 19 Druck, so daß auf das Verdrängerorgan 14 eine entsprechende Kraft in der einen oder anderen Richtung wirkt, und zwar derart, daß am Lenkhandrad 7 ein entsprechender Lenkwiderstand fühlbar wird. Die Stärke dieses Lenkwiderstandes kann durch Steuerung des Drosselventiles 16 verändert werden, beispielsweise in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges.

Die auf das Verdrängerorgan 14 einwirkenden maximalen Druckkräfte werden durch das Abschnideventil 17 begrenzt, so daß auch der vom Verdrängerorgan 14 bewirkte Lenkwiderstand entsprechend begrenzt bleibt.

Die Fig. 2 und 3 zeigen nun die konstruktive Anordnung bzw. Ausbildung von Servoventilanordnung 9 und Rückwirkungssteuerung 15 zusammen mit der Anordnung des Primärwellenteiles 5 und des Sekundärwellenteiles 6.

Das Primärwellenteil 5 ist mit dem dazu gleichachsrig angeordneten Sekundärwellenteil 6 über den Drehstab 8 antriebsmäßig verbunden, welcher im wesentlichen innerhalb eines axialen Hohlraumes 20 des Primärwellenteiles 5 untergebracht und an seinen Enden drehfest mit dem Primärwellenteil 5 sowie dem Sekundärwellenteil 6 mittels Stifte 21 befestigt ist. Da der Querschnitt des Drehstabes 8 geringer ist als der Querschnitt des Hohlraumes 20, bleibt im Hohlraum 20 ein Ringraum frei, welcher mit einem Abstandsraum 22 kommuniziert, der zwischen dem in Fig. 2 linken Ende des Primärwellenteiles 5 und dem anschließenden Sekundärwellenteil 6 ausgespart ist. Dieser Abstandsraum kommuniziert mit einer Radialbohrung 23 in einem buchsenförmigen Fortsatz 24 des Sekundärwellenteiles 6 und damit mit einem Ringraum 25 zwischen einem Gehäuse 26 und dem Sekundärwellenteil 6. Der Ringraum 26 ist über eine Gehäusebohrung bzw. eine daran anschließende Leitung mit dem Reservoir 11 verbunden.

Der buchsenförmige Fortsatz 24 besitzt Umfangsnuten 28 bis 30, die an ihren Seiten durch Dichtungen gegenüber dem Gehäuse 26 abgeschlossen sind, so daß durch diese Umfangsnuten zwischen dem buchsenförmigen Fortsatz 24 und dem Gehäuse 26 entsprechende Ringräume gebildet werden. Diese sind im Falle der Umfangsnut 29 mit der Druckseite der Pumpe und im Falle der Umfangsnuten 28 und 30 mit dem in Fig. 1 erkennbaren Kolben-Zylinder-Aggregat 3 verbunden.

Über nicht genauer dargestellte Steuerkannten 31, welche auf der Innenseite des buchsenförmigen Fortsatzes 24 und dem davon überdeckten Bereich auf der Außenseite des Primärwellenteiles 5 angeordnet sind und funktional die aus Fig. 1 ersichtlichen Drossel D₁ bis D₄ bilden, strömt von der Pumpe 10 kommendes Hydraulikmedium von der Umfangsnut 29 in den Hohlraum 20 und damit über den Abstandsraum 22 sowie den Ringraum 25 und eine Gehäusebohrung zum Reser-

voir 11. Gleichzeitig treten in den Ringnuten 28 und 30 die Drücke P_1 und P_2 auf, wobei die jeweilige Druckdifferenz sowie deren Polarität vom Maß und von der Richtung der Relativdrehung zwischen dem Primärwellenteil 5 und dem Sekundärwellenteil 6 bzw. dem buchsenförmigen Fortsatz 24 abhängt.

An dem buchsenförmigen Fortsatz 24 schließt sich axial ein Buchsenteil 32 an, zu dessen Befestigung am Fortsatz 24 beispielsweise Schrauben 33 dienen können, die Langlochbohrungen im Buchsenteil 32 durchsetzen. Dabei ist der Langlochquerschnitt in Umfangsrichtung des Buchsentiles 32 ausgerichtet, so daß sich das Buchsenteil 32 zu Justagezwecken in unterschiedlichen Drehlagen am buchsenförmigen Fortsatz 24 befestigen läßt.

Das Buchsenteil 32 besitzt eine seitlich durch Dichtungen gegenüber dem Gehäuse 26 abgeschlossene Ringnut 34, so daß zwischen dem Gehäuse 26 und dem Buchsenteil 32 ein entsprechender Ringraum gebildet wird. Dieser ist über eine Gehäusebohrung 35 mit dem Ausgang des Abschnideventiles 17 verbunden.

Gegenüber dem Primärwellenteil 5 ist das Buchsenteil 32 an seinem in Fig. 2 rechten Ende mittels einer Dichtung 36 abgeschlossen. Am anderen Ende erfolgt die Abdichtung über die zugewandte geschlossene Stirnseite des buchsenförmigen Fortsatzes 24 sowie dessen Abdichtung gegenüber dem Primärwellenteil 5.

Zwischen der zugewandten Stirnseite des buchsenförmigen Fortsatzes 24 und dem Bereich der Dichtung 36 besitzt das Buchsenteil 32 den aus Fig. 3 ersichtlichen Querschnitt. Beidseitig einer radialen Eingangsbohrung 37 sind an breiten Axialrippen 38 axiale Steuerkanten 39 und 40 angeordnet. Die seitlich an die Steuerkanten 39 und 40 anschließende Innenseite der Axialrippen 38 ist zentrisch zur Längsachse des Buchsentiles 32 gekrümmt. Beidseitig der Axialrippen 38 schließt sich ein im Innendurchmesser vergrößerter Bereich des Buchsentiles 32 an. Gegenüber der Eingangsbohrung 37 ist die Wandung des Buchsentiles 32 nach innen wiederum verdickt, wobei die Innenseite der Verdickung 41 zentrisch zur Längsachse des Buchsentiles 32 gekrümmt ist.

Innerhalb des Buchsentiles 32 besitzt das Primärwellenteil 5 zwei mit den buchsenseitigen Steuerkanten 39 und 40 zusammenwirkende Steuerkanten 42 und 43, welche so angeordnet sind, daß in der dargestellten Mittellage von Buchsenteil 32 und Primärwellenteil 5 zwischen den Steuerkantenpaaren 39, 42 und 40, 43 kein bzw. praktisch kein Spalt frei bleibt.

Bei einer Relativdrehung zwischen Buchsenteil 32 und Primärwellenteil 5 wird entweder zwischen den Steuerkanten 39 und 42 oder den Steuerkanten 40 und 43 ein Spalt geöffnet, während auf der jeweils anderen Seite der Umfangsbereich des Primärwellenteiles 5 zwischen den Steuerkanten 42 und 43 dichtend mit einer Axialrippe 38' des Buchsentiles 32 zusammenwirkt.

Die Spaltöffnungen zwischen den Steuerkanten 39 und 42 bzw. 40 und 43 entsprechen funktional den Drosseln D_5 und D_6 in Fig. 1.

Im Bereich zwischen der Verdickung 41 und den Axialrippen 38 besitzt das Primärwellenteil 5 zwei Flügel 44 und 45, welche an ihrer Außenumfangsseite dicht an der Innenumfangsseite des Buchsentiles 32 anliegen.

Damit werden zwischen Buchsenteil 32 und Primärwellenteil 5 zwei Kammern 46 und 47 gebildet, welche über Drosselbohrungen 48 mit dem Hohlraum 20 im Primärwellenteil 5 verbunden sind.

Funktional entsprechend die Kammern 46 und 47 den beiden Arbeitsräumen des Verdrängerorgans 14 in

Fig. 1, während die Drosselbohrungen 48 den Drosseln D_7 und D_8 in Fig. 1 entsprechen.

Im übrigen verbleiben zwischen dem Buchsenteil 32 und dem Primärwellenteil 5 noch Freiräume 49, welche über nicht dargestellte Öffnungen mit dem Hohlraum 20 im Primärwellenteil 5 verbunden sind und zusammen mit den Kammern 46 und 47 eine Drehbewegung der Flügel 44 und 45 bzw. des Primärwellenteiles 5 relativ zum Buchsenteil 32 ermöglichen.

Wenn also zwischen Primärwellenteil 5 und Sekundärwellenteil 6 bzw. dem damit drehfest verbundenen Buchsenteil 32 eine Relativdrehung gegenüber der in Fig. 3 dargestellten Mittellage auftritt, wird entweder nur die Kammer 46 oder nur die Kammer 47 mit dem Ausgang des Abschnideventiles 17 bzw. des in Reihe davor angeordneten steuerbaren Drosselventiles 16 verbunden, so daß in der jeweiligen Kammer 46 oder 47 ein entsprechender Druck erzeugt wird. Dieser Druck sucht in der Kammer 46 das Primärwellenteil 5 relativ zum Buchsenteil 32 entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen, während ein entsprechender Druck in der anderen Kammer 47 in entgegengesetzter Richtung wirkt.

Auf diese Weise kann zwischen dem Primärwellenteil 5 und dem Buchsenteil 32 bzw. dem damit drehfest verbundenen Sekundärwellenteil 6 ein Drehmoment erzeugt werden, welches am Lenkhandrad 7 als Lenkwiderstand fühlbar wird.

Patentansprüche

1. Servosteuerung, insbesondere Servolenkung für Kraftfahrzeuge, mit

- einer als Betätigungsorgan dienenden bzw. damit gekoppelten Welle, welche axial in einen eingangsseitigen Primärwellenteil (5) und einen ausgangsseitigen Sekundärwellenteil (6) unterteilt ist,
- einer die Wellenteile antriebsmäßig verbindenden Federanordnung (8), welche eine Relativdrehung zwischen den Wellenteilen (5, 6) ermöglicht,
- einer in Abhängigkeit von der Relativdrehung arbeitenden Servoventilanordnung (9) mit einem einer Druckquelle bzw. Pumpe (10) zugeordneten Eingangsanschluß, einem einem im wesentlichen drucklosen Reservoir (11) zugeordneten Ausgangsanschluß sowie zwei einem Servomotor (3) zugeordneten Arbeitsanschlüssen, zwischen denen eine vom Maß und von der Richtung der Relativdrehung abhängige Druckdifferenz ($P_1 - P_2$) erzeugbar ist, und
- einer fluidischen Rückwirkungssteuerung (15) zur Erzeugung einer der jeweiligen Betätigungsrichtung der Welle (5, 6) entgegenwirkenden Rückwirkungskraft, wobei das eine Wellenteil (5) zur Bildung der Rückwirkungssteuerung mit einem Teilstück innerhalb eines am anderen Wellenteil (6) drehfest angeordneten Buchsentiles (32) angeordnet ist, welches zusammen mit dem Teilstück ein doppelwirkendes Drehflügelaggregat mit entgegengesetzt wirkenden Kammern (46, 47) bildet, bei dem der Druck in einer Kammer eine Relativdrehung von Buchsenteil (32) und Teilstück in der einen Richtung und der Druck in der anderen Kammer eine Relativdrehung in der anderen Richtung zu bewirken sucht, dadurch gekennzeichnet,

daß das Drehflügelaggregat zwei Kammern (46, 47) besitzt, daß jede Kammer über eine Drossel (D₇, D₈; 48) mit dem Reservoir (11) und über einen steuerbaren Schlitz zwischen miteinander zusammenwirkenden Steuerkanten (39, 40, 42, 43) am Buchsenteil (32) sowie am Teilstück mit einem Eingang (37) 5 verbindbar ist,

daß die beiden Schlitze in einer Mittellage von Buchsenteil (32) und Teilstück beide — zumindest nahezu — geschlossen sind, während bei einer Relativdrehung zwischen Buchsenteil (32) und Teilstück jeweils ein Schlitz öffnet, und 10

daß der Eingang (37) über ein parameterabhängig steuerbares Drosselventil (16) mit der Druckquelle (10) verbunden ist. 15

2. Servosteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenteile (5, 6) miteinander über einen Drehstab (8) verbunden sind, welcher einen axialen Hohlraum (20) im einen Wellenteil (5) unter Freilassung eines Ringraumes durchsetzt, 20 und daß dieser Ringraum an das Reservoir (11) angeschlossen und über die Wandung des Wellenteiles (5) durchsetzende Drosselbohrungen (48) mit den Kammern (46, 47) verbunden ist.

3. Servosteuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Eingang (37) und dem steuerbaren Drosselventil (16) ein Abschneideventil (17) angeordnet ist, welches oberhalb eines Schwellwertes des Druckes am Eingang (37) dessen Verbindung zum steuerbaren Drosselventil (16) bzw. zur Druckquelle oder Pumpe (10) unterbricht. 25 30

4. Servosteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Buchsenteil (32) lösbar mit dem anderen Wellenteil (6) insbesondere mit einem daran drehfest angeordneten buchsenartigen Fortsatz (24) fest verbunden ist, welcher mit einem von ihm überdeckten Bereich des einen Wellenteiles (5) als drehschieberartige Servoventilanordnung (9) ausgebildet ist. 35 40

5. Servosteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das steuerbare Drosselventil (16) ohne Energieversorgung seines Betätigungsorganes seinen relativ ungedrosselten Zustand einnimmt. 45

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

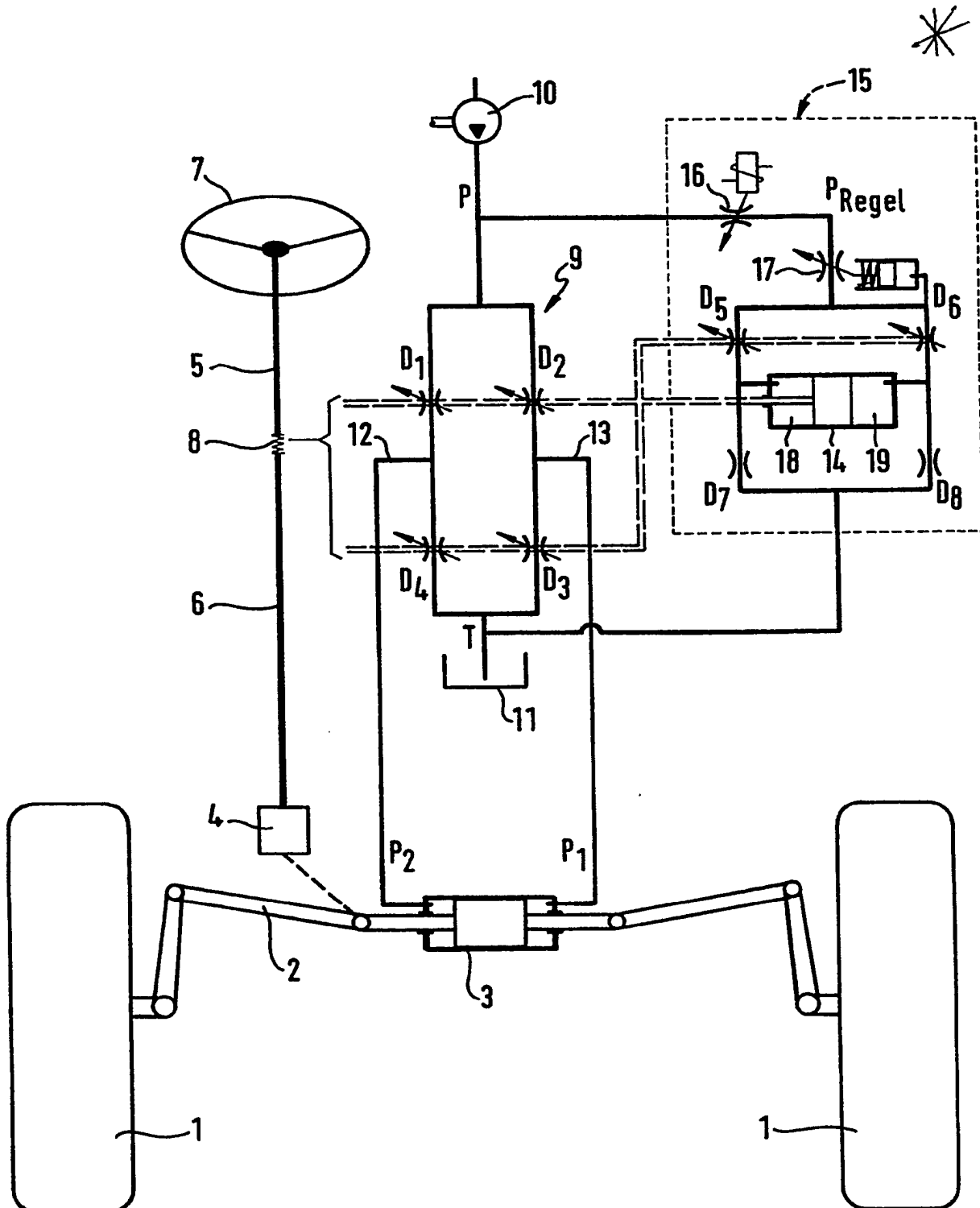


Fig. 1

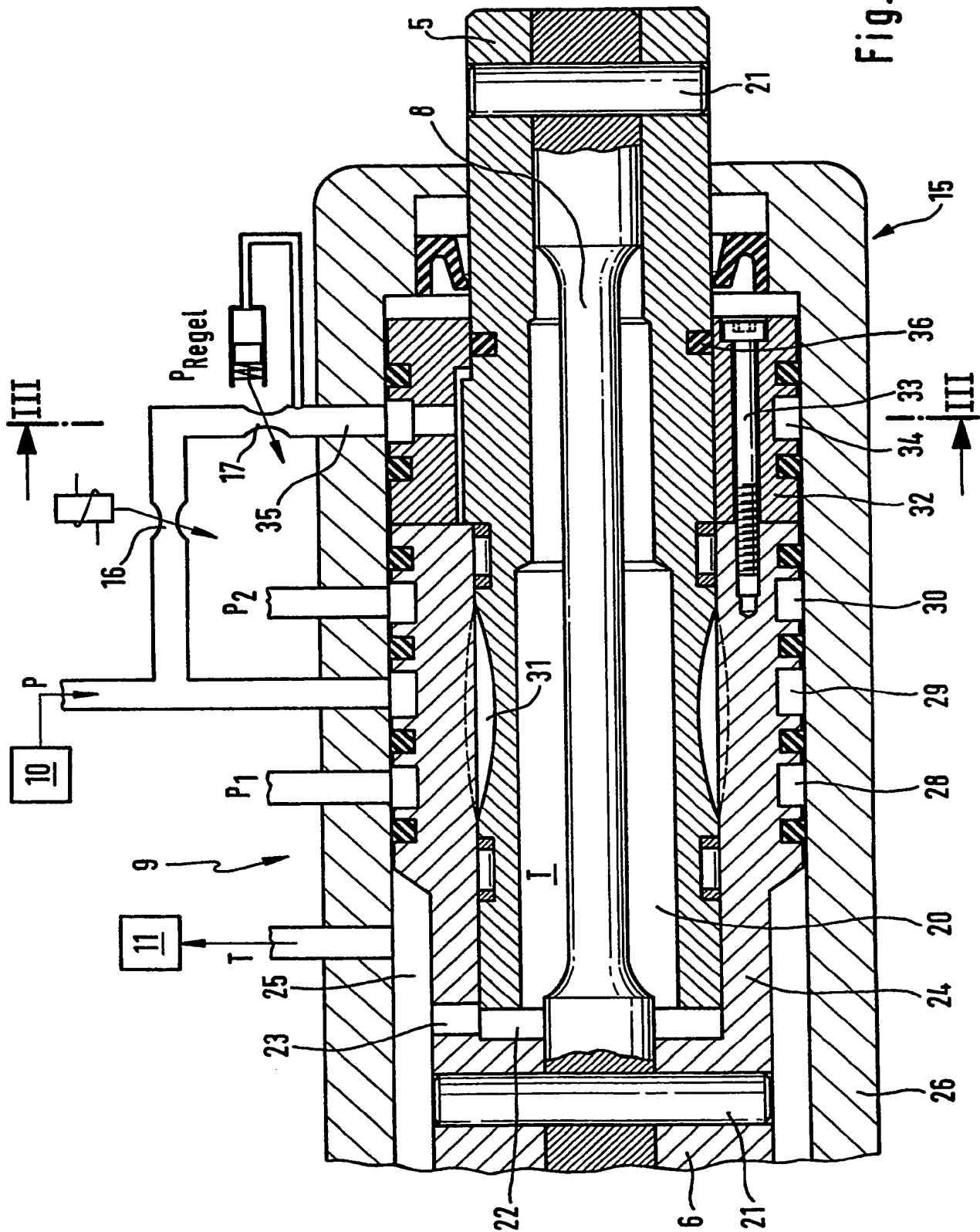


Fig. 2

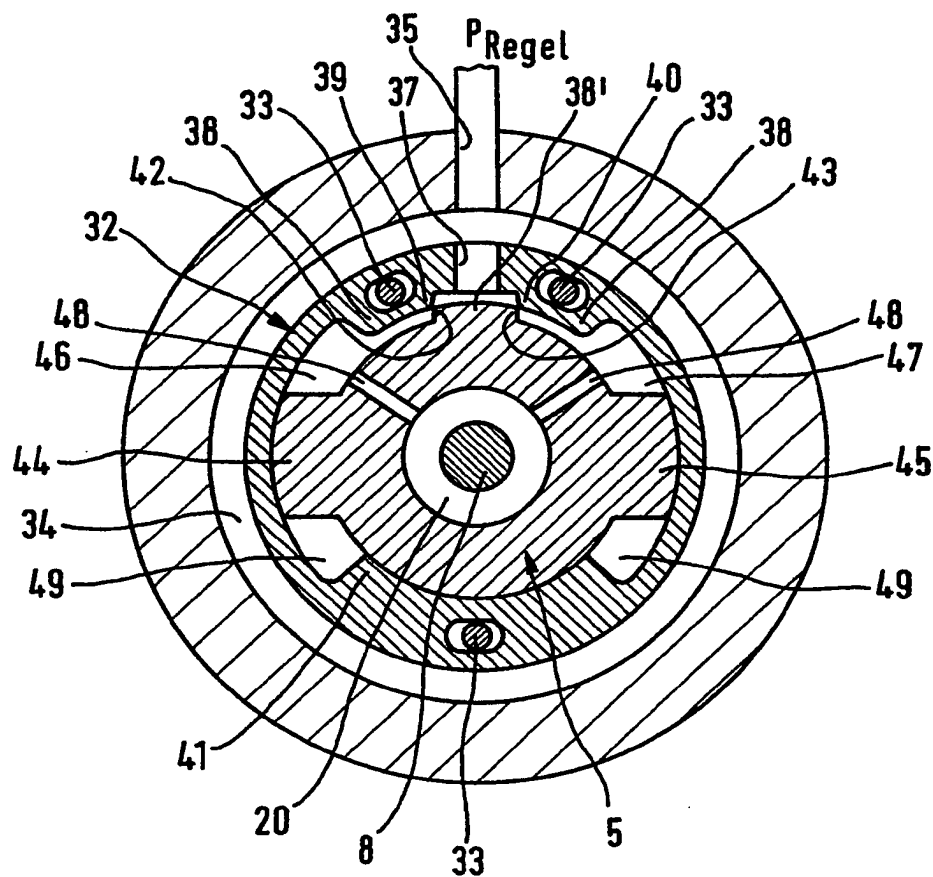


Fig. 3